

# Duplex out-door base station transceiver subsystem utilizing hybrid system

**Publication number:** CN1211889 (A)

**Publication date:** 1999-03-24

**Inventor(s):** LEE JUN-SUNG [KR]; SIM DAE-HYOUN [KR] +

**Applicant(s):** SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD [KR] +

**Classification:**


**- International:** H04B1/18; H04B1/40; H04B10/10; H04Q7/30; H04B1/18; H04B1/40; H04B10/10; H04Q7/30; (IPC1-7): H04B1/52; H04Q7/30


**- European:** H04B1/18; H04B1/40; H04B10/10N3


**Application number:** CN19981016888 19980806

**Priority number(s):** KR19970038901 19970814

**Also published as:**

 CN1103172 (C)

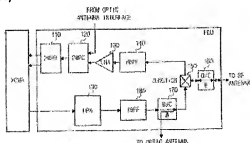
 US6310705 (B1)

 KR100259843 (B1)

Abstract not available for CN 1211889 (A)

Abstract of corresponding document: **US 6310705 (B1)**

The invention relates to a duplex outdoor base station utilizing a hybrid system of a high amplifier and optic antenna to communicate over both radio and optic frequencies. The base station includes: a RF front end part interfaced with an optic antenna; a receiver interface unit for transmitting the received signal to the RF front end part after amplifying a received signal; a transceiver unit for transmitting the transmitted/received signal to the RF front end part; a base station transceiver subsystem (BTS) test unit, coupled to the front end part, for performing a self-diagnosis of a BTS; and an optic antenna interface unit for connecting an optic antenna system with the receiver interface unit. This base station transceiver subsystem (BTS) is a kind of hybrid system for simultaneously operating an optic antenna and a radio frequency antenna.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



1. 一种用于利用高功率放大器和光学天线的混合系统的双工室外基站收发信机子系统, 包括:

- 5        与一光学天线接口的一 RF 前端单元;
- 一接收器接口单元, 用于将来自一光学天线的信号发送至所述 RF 前端单元;
- 一收发信机单元, 用于发送一发送/接收信号至所述 RF 前端单元;
- 一基站收发信机子系统(BTS)测试单元(BTU), 与所述 RF 前端单元耦
- 10    合, 用于进行一 BTS 的自诊断; 以及
- 一光学天线接口单元, 用于接口一光学天线系统和所述接收器接口单元。

2. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS, 其中所述 RF 前端单元包括:

- 一高功率放大器, 用于放大来自一收发信机单元的信号;
- 15        一发送带通滤波器, 用于对在所述高功率放大器放大的信号进行滤波;
- 一第一定向耦合器, 用于将在所述发送带通滤波器滤波的信号传送到所述光学天线接口单元;
- 一第二定向耦合器, 用于将所述 BTU 和一通常天线与所述 RF 前端单元接口连接;
- 20        一结点, 其与所述第二定向耦合器耦合, 用于将一发送通路上的所述第一定向耦合器与一接收通路上的第二定向耦合器连接;
- 一接收带通滤波器, 用于为从所述通常天线通过所述结点和通过所述第二定向耦合器和所述结点所接收的信号选择频率;
- 一低噪声放大器, 用于放大在所述接收带通滤波器所滤波的信号;
- 25        一双向功率合并器, 用于合并在所述低噪声放大器所放大的信号和通过所述接收器接口单元从一光学天线所接收的信号; 以及
- 一双向功率分频器, 用于将在所述双向功率合并器所合并的信号通过两条通路分配到所述收发信机单元。

- 3. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS, 其中所述 RF 前端单元作为一种双工系统还包括一双向天线 RF 前端单元, 以便通过相同的路径发送一发送/接收信号, 并接口一光学天线。
- 30

4. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS，利用来自所述定向耦合器的一部分功率用于发送。

5. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS，其中所述接收器接口单元还包括一低噪声放大器，用于放大所接收的信号，并将所放大的信号传送到所述

RF 前端单元。

6. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS，其中最多可将 16 个光学天线耦合到所述光学天线接口单元。

7. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS，其中将光纤用作一线缆。

8. 如权利要求 1 所述的双工室外 BTS，其中所述双工室外 BTS 等效于

其中同时操作所述光学天线和所述高功率放大器的混合系统。

利用混合系统的双工室外基站  
收发信机子系统

5

本发明涉及用于利用高功率放大器(HPA)和光学天线(OA)的混合系统的双工室外基站收发信机子系统。更具体讲,设计该双工室外基站收发信机子系统与发送/接收结合使用,并能提供对盲区(shadowing area)和交通繁忙区域的通信服务。

10 诸如个人通讯业务(PCS)和码分多址(CDMA)的蜂窝通讯系统包括:多个基站收发信机子系统(BTS),它提供对移动站的服务;多个基站控制器(BSC);一基站管理系统(BSM);一移动交换中心(MSC);和一位置寄存系统(LRS)。

15 术语“蜂窝系统”指以“小区(cell)”作为单元的通讯系统。术语“小区”指其中每一个基站提供一服务的区域。通常,每个小区分成3个区段,小区覆盖范围阐述为一BTS区域、一BSC区域和一MSC区域。

20 从一MSC发送的数据,比如声音,通过BSC传送到每个小区的收发信机单元。用于为移动电话用户服务的基站收发信机子系统(BTS)包括一具有天线和装在外面的同轴电缆的室外系统和一具有装于其内的RF(射频)发送/接收设备的室内系统。

该室内系统包含:一RF前端单元,用于发送/接收RF信号;一发送器单元,用于在RF信号和中频信号之间进行转换;一中频放大器,用于放大中频信号;一数字单元,用于对发送/接收信号进行调制和解调制;和一BTS测试单元(BTU),用于进行BTS的自诊断(self-diagnosis)。

25 该RF前端单元还包括:一定向耦合器(D/C),用于与天线连接;一带通滤波器(BPF),用于对信号滤波;一低噪声放大器(LNA),用于对信号放大;和一功率分频器(divider)和合并器(combiner)(PD/PC),分别用于对来自一发送/接收天线的信号进行分频和合并。

30 利用在RF前端单元中的定向耦合器的两个端口将一BTS测试单元耦接到一收发信机单元,这两个端口中的一个为前向端口,另一个为反射端口。

建议利用一室外BTS来提供对盲区的服务,该盲区由于诸如高大建筑

物、建筑物内、高速公路边界和高尔夫球场附近等障碍物阻止了无线电波。

由于将室外 BTS(微 BTS)构造成能适合于使用高功率放大器(HPA)，因而它能在不繁忙交通区域提供移动电话服务，而不占据建筑物。

图 1 是说明一室外基站收发信机子系统(BTS)的概略图。如图 1 所示，

- 5 室外基站收发信机子系统(BTS) 包括：一 RF 单元，用于通过天线发送 RF 信号；一数字单元，用于对数字信号进行调制/解调制；和一整流单元，用于在将交流(AC)转换为直流(DC)之后对所转换的信号进行发送。

RF 单元连接到三个室外部天线，其中的两个天线为接收天线，而另一个天线为发射天线。另外，RF 单元通过液体电缆(LCX)接口单元连接到  
10 LCX，以便对地下隧道，即不能安装天线的地方，提供服务。基站收发信机子系统(BTS) 直接将信号发送到一移动站和接收来自移动站的信号。

如上所述，室外 BTS 被构造成适于利用高功率放大器(HPA)，并提供传统的基站收发信机子系统所能提供的全部传统功能。即，室外 BTS 提供：通过电缆与一基站控制器(BSC)连接的功能；无线链接到移动站的功能；处理  
15 来自移动站的呼叫的功能；以及提供关于基站控制器(BSC)和移动站的信息的功能。

图 2 是说明室外基站收发信机子系统内部的方框图。该室外基站收发信机子系统(BTS)包括：一接收器前端单元(RXFEU)，用于在对 RF 信号放大之后将 RF 信号提供到一收发信机单元；一收发信机前端单元(TXFEU)，用于  
20 将 RF 信号提供到一发送天线；一高功率放大器(HPA)，用于放大要发送的信号；一收发信机单元(XCVR)，用于将 RF 信号转换为中频信号；一收发信机主控制单元(TMCU)，用于控制收发信机单元；一模拟公用卡(ACC)，用于在对模拟中频信号采样为数字信号后，将所采样的信号发送给调制/解调器(MOD & DEM)；一调制/解调器(MOD & DEM)，用于对数字化信号进行调制  
25 /解调；以及一接口单元(IFU)，用于将诸如模拟公用卡(ACC)和收发信机主控制单元(TMCU)的单元与基站控制器(BSC)接口。

上面提到的室外 BTS 对每一个汇接局直达连接线(omnibus)使用一个频率分配(FA)，以提供服务。结果，室外 BTS 不能覆盖比如一个建筑物内或一  
30 地铁站内的所有区域以及服务区域之间的边界。为了覆盖非服务区域，必须建立另一个 BTS，然而，实际上，考虑到地下的有限空间，建立这样的 BTS 是不可能且昂贵的。

另外，在一基站收发信机子系统和一天线之间用作发送线的同轴电缆导致严重的传输损失。

传统的室外基站收发信机子系统的最初目的是去掉盲区和提高语音质量。然而，有限的空间和高成本是传统的室外 BTS 达到其目的负担。

5 美国专利第 5,339,184 号披露了一种将基站与多个远程天线单元接口的通讯链路。在该专利第 5,339,184 号中，该链路包含一基站收发信机装置，用于光学地发送 RF 发送信号和接收光学上行线路信道，故光学发送包括在微蜂窝网络中。

10 美国专利第 5,479,595 号披露了一种通过两路发送信号的移动电话系统。这样一系统采用一光学天线来服务于 RF 不能到达的盲区，如办公大楼、工厂或医院内部。

然而，按照这些专利，基站收发信机子系统(BTS)也不能覆盖特殊区域，包括地铁内部和商业城的办公室内部，而对这些区域，正在或将来以码分多址(CDMA)系统进行服务。另外，这些专利不能既适用于室内基站收发信机  
15 子系统又适用于室外基站收发信机子系统。此外，当该基站收发信机子系统(BTS)构造成适用于光学天线或者射频(RF)时，该 BTS 能覆盖没有盲区的整个区域，其中该 BTS 在两者之间不兼容。

本发明的一个目的是提供一种利用高功率放大器和光学天线的混合系统的室外基站收发信机子系统。该室外 BTS 包括一接口单元和一双工 RF 前  
20 端单元，以便将从高功率放大器发送的信号分配给光学天线。

根据本发明的一个优选实施例，用于利用高功率放大器和光学天线的混合系统的室外基站收发信机子系统包括：

- 一与光学天线接口的 RF 前端单元；
  - 一接收器接口单元，用于从光学天线发送信号至该 RF 前端单元；
  - 25 一收发信机单元，用于发送一发送/接收信号至该 RF 前端单元；
  - 一 BTS 测试单元，与该 RF 前端单元耦合，用于进行一 BTS 的自诊断；
- 以及
- 一光学天线接口单元，用于将一光学天线系统与该接收器接口单元连接。

30 图 1 是说明一室外基站收发信机子系统(BTS)的概略图；

图 2 是说明室外基站收发信机子系统(BTS)的内部的方框图；

图 3 是根据本发明的一个优选实施例说明室外 BTS 中的 RF 前端单元的方框图；

图 4 是根据本发明的一个优选实施例说明室外 BTS 的方框图；

图 5 根据本发明说明室外 BTS 的一个典型实施例。

5 将参照详细的描述和附图来说明本发明。

在本发明的一个优选实施例中，室外基站收发信机子系统利用光缆将一传统的 BTS 与一光学天线接口。这样，一些光学天线代替了传统的收发信机子系统，从而，该室外 BTS 能对建筑物内部或地铁站以最小成本提供高质量的服务。

10 另外，光缆用于将一光学天线与一基站收发信机子系统连接。使用光缆具有优于同轴电缆的优点，即减少传输损失。

为了接口一光学天线，传统的基站收发信机子系统的 RF 前端单元还包括：一双工天线前端单元；一功率分频器和一功率合并器，分别用于在接收信号之后对来自光学天线的信号进行分频和合并；以及一低噪声放大器，用  
15 于放大从一光学天线所接收的信号。

本发明的系统是一个双工系统，它通过相同的路径发送和接收信号。另外，该系统支持与通常用于发射的天线的连接。

图 3 是说明室外 BTS 中的 RF 前端单元的方框图。如图 3 所示，该 RF 前端单元包括：一高功率放大器(HPA)190，用于放大来自一收发信机单元的信号；一发送带通滤波器(TBPF)180，用于选择频率；一第一定向耦合器(D/C)170，用于发送信号至一光学天线；一第二定向耦合器(D/C)160，用于将一  
20 BTS 测试单元和一通常的天线都与该 RF 前端单元相连；一结点(junction)150，用于将一发送通路与一接收通路接口；一接收带通滤波器(RBPF)140，用于从通常天线所接收的信号中除去非带信号(non-band signal)；一低噪声放大器(LNA) 130，用于放大所接收的信号；一双向功率  
25 合并器(2WPC)120，用于合并通过光学天线和通常天线所接收的信号；以及一双向功率分频器(2WPD)110，用于将所接收的信号分频到收发信机单元。

图 3 所示的 RF 前端单元用于与一光学天线接口的传统的 BTS。因此，室外 BTS 能够利用被称为高功率放大器和光学天线的结合的混合系统。

30 图 4 是根据本发明的一个优选实施例说明室外 BTS 的方框图。该室外 BTS 包括：一 RF 前端单元 100，用于发送/接收信号；一接收器接口单元(RXIU)



200，用于在对从光学天线发送的信号放大之后，将该信号发送给 RF 前端单元 100；一收发信机单元(XCVR)300，用于将发送/接收的信号发送到 RF 前端单元 100；一 BTS 测试单元(BTS)400，它耦合到该 RF 前端单元 100，用于自诊断一基站收发信机子系统(BTS)的性能；以及一光学天线接口单元  
5 500，用于将该 RF 前端单元与一光学天线接口。

如图 3 所示，该 RF 前端单元包括一高功率放大器(HPA)190、一发送带通滤波器 180、第一定向耦合器(D/C) 170、第二定向耦合器 160、一结点 150、一接收带通滤波器 140、一低噪声放大器(LNA)130、一双向功率合并器 120 和一双向功率分频器 110。

10 首先，上面提到的基站收发信机子系统(BTS) 如下发送信号。将信号通过收发信机单元 300 发送到高功率放大器(HPA)190，由(HPA)190 放大并由发送带通滤波器 180 滤波。当 BTS 采用光学天线来发送所滤波的信号时，该信号通过第一定向耦合器 170 直接传送到光学接口单元 500。此时，由于该高功率放大器输出太高的信号，故第一定向耦合器 170 将一些信号分配到光  
15 学天线。当 BTS 采用通常天线来发送所滤波的信号时，该信号通过结点 150 传送到第二定向耦合器 160。第二定向耦合器 160 耦合到通常天线和进行 BTS 的自诊断的 BTS 测试单元(BTU) 400，并信号传送到该天线和 BTU。

相比之下，上面提到的基站收发信机子系统如下接收信号。通过光学天线接口单元 500 所接收的信号很弱。于是，所接收信号在接收器接口单元 200  
20 中的低噪声滤波器(LNA)中放大，并传送到 RF 前端单元中的双向功率合并器 120。

另一方面，通过通常天线由第二定向耦合器 160 接收的信号在接收带通滤波器 140 中滤波，在低噪声放大器 130 中放大，并传送到双向功率合并器 120。

25 从光学天线和通常天线这两个渠道接收的信号在双向功率合并器 120 中合并，并由双向功率分频器分频和传送到收发信机单元 300 的两个接收通路。

通过光缆最多能将 16 个光学天线耦合到光学天线接口单元 500。结果，与光学天线接口的室外 BTS 能够对例如一些地铁站连接区域或站附近连接  
30 区域提供高质量的语音，其中光缆将室外 BTS 与几个光学天线连接。

图 5 根据本发明说明室外 BTS 的一个典型实施例。该室外 BTS 通过光

缆连接到几个光学天线，这些光学天线装到比如拱形建筑物的第 1 地下(B1)和装到比如售票处(ticket box)的第 2 地下(B2)。

5 光学天线通过光缆把向多个移动站发送的信号和从多个移动站接收的信号传送到一基站收发信机子系统(BTS)。该 BTS 利用高功率放大器和光学天线的混合系统来发送和接收该信号。

相比之下，由于光学天线很难装到第 3 地下(B3)(其中无天线安装)，基站收发信机子系统(BTS)利用液体电缆(LCX)代替光缆来与移动站进行通讯。该液体电缆具有与 BTS 接口的接口单元。

10 虽然对本发明容易进行各种修改并容易有替代形式，但在此仅对其特殊实施例通过附图中的举例方式进行了描述。然而，应当理解，本发明并不限于所披露的特定形式，相反，本发明覆盖了落入所附的权利要求书所限定的本发明的精神和范围内所有修改、等效物和替代物。

图 1

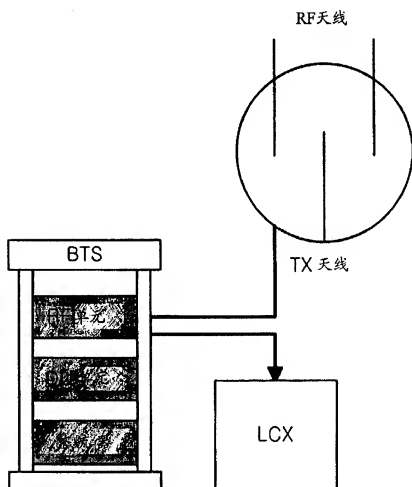


图 2

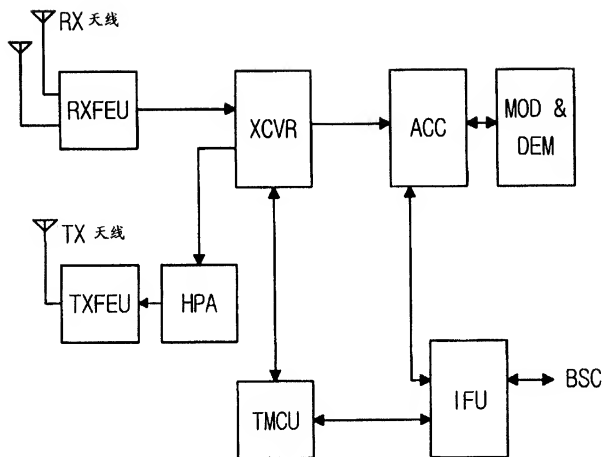


图 3

光学天线

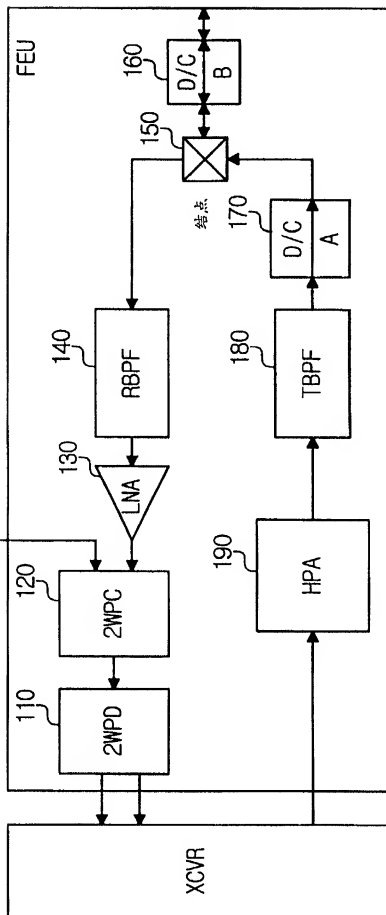


图 4

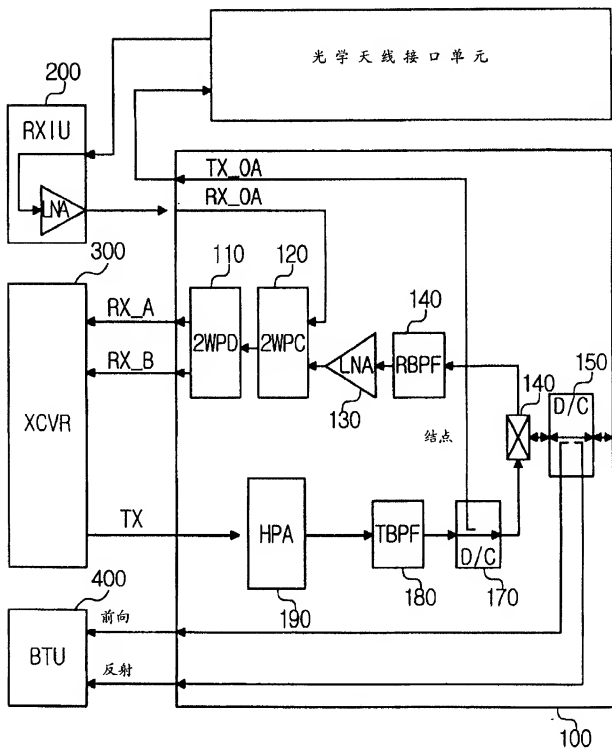


图 5

